

Tatiana Monteiro Simas

**DESAFIOS DA VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO
HUMANOS COMO INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA
FEBRE AMARELA EM SANTA CATARINA**

Curitibanos

2018

Tatiana Monteiro Simas

**DESAFIOS DA VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS
COMO INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA FEBRE AMARELA EM
SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em
Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais
da Universidade Federal de Santa Catarina como
requisito para a obtenção do Título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Sandra Arenhart

Curitibanos

2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Simas, Tatiana Monteiro

Desafios da vigilância de epizootias em primatas não humanos como instrumento de monitoramento da febre amarela em Santa Catarina / Tatiana Monteiro Simas ; orientadora, Sandra Arenhart, 2018.

49 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2018.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. febre amarela. 3. Vigilância epidemiológica. 4. saúde pública. I. Arenhart, Sandra. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Tatiana Monteiro Simas

**DESAFIOS DA VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS
COMO INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA FEBRE AMARELA EM
SANTA CATARINA**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “
Bacharel em Medicina Veterinária” e aprovado em sua forma final

Local, 27 de junho de 2018.

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Sandra Arenhart
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Alexandre de Oliveira Tavela
Professor
Universidade Federal de Santa Catarina

Alexandra Schlickmann Pereira
Médica Veterinária

Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Eduardo Simas e Eliza Ivete Monteiro Simas por apoiarem minhas escolhas, acreditarem em mim e dedicarem suas vidas para que fosse possível trilhar meu caminho até aqui. Todo o meu amor a vocês.

Ao meu irmão Daniel e toda a minha família que tiveram a compreensão da minha ausência nesses cinco anos.

Ao meu namorado Luis Alberto pelo companheirismo e carinho dedicados.

A todos os meus amigos de faculdade em especial a Karol, Jaci, Karina, Joelma e Kamila que juntas aprendemos a conviver longe da família, dividimos angústias, medos, nos divertimos muito e demos muitas risadas.

À Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina pela oportunidade de estágio, a toda equipe da Gerência de Zoonoses por me receberem tão bem e por todo conhecimento proporcionado, à minha supervisora Alexandra Schlickmann Pereira pela paciência comigo e especialmente pela ajuda no decorrer da elaboração desse trabalho.

A toda equipe da Rede de Defesa e Proteção Animal de Curitiba pela qual tenho imenso carinho, obrigada pelas experiências compartilhadas, por me proporcionarem viver situações que jamais viveria em outro lugar e pela amizade. Em especial agradeço à supervisora Prof^a Vivien Midori Morikawa que me permitiu vivenciar sob vários aspectos a atuação do médico veterinário na Saúde Pública.

À minha orientadora Prof.^a Sandra Arenhart por quem tenho profunda admiração e que por meio de suas aulas despertou em mim o interesse pela Saúde Pública. Obrigada por todo o conhecimento compartilhado durante toda a graduação, pelo incentivo e paciência durante a execução desse trabalho.

A Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de cursar Medicina Veterinária e a todos os professores e demais funcionários que contribuíram para que eu chegasse até aqui.

“ O que importa na vida não é o simples fato de ter vivido. A diferença que fazemos na vida dos outros que vai determinar a importância da nossa própria vida. ”

Nelson Mandela

RESUMO

A febre amarela é uma doença infecciosa, não contagiosa causada por um arbovirus em ciclos urbanos e silvestres, são transmitidas ao homem pelos mosquitos dos gêneros *Aedes*, *Haemagogus* e *Sabethes*. Acomete primatas não humanos (PNH) no ciclo silvestre causando epizootias que normalmente precedem os casos humanos. É endêmica no Brasil, concentrando maior número de casos entre os meses de novembro a maio, conhecido como período sazonal. Santa Catarina não registra casos humanos da doença a 53 anos, porém, reforça a vigilância principalmente em áreas próximas às divisas com os estados vizinhos (Paraná e Rio Grande do Sul) que registraram casos humanos e epizootias confirmadas para febre amarela nos últimos anos. A vigilância de epizootias em PNH foi implementada no estado em 2009 e enfrentando alguns desafios nos últimos anos, como a áreas silenciosas para o agravo, falta de profissionais habilitados, subnotificação e baixa cobertura vacinal. Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise sobre epizootias em primatas não humanos notificadas no período de junho de 2017 a maio de 2018 em Santa Catarina correlacionando com o número de amostras coletadas para diagnóstico laboratorial, levantar os pontos críticos a partir da análise e apresentar possíveis soluções.

Palavras-chave: Febre amarela, vigilância epidemiológica, saúde pública.

ABSTRACT

Yellow fever is a infectious, non-contagious disease caused by a arbovirus in urban and wild cycles, transmitted to humans by mosquitoes of the genus *Aedes*, *Haemagogus e Sabethes*. It is endemic in Brazil, concentrating more cases between november and may, known as sazonal period. It attacks primates causing epizootics that normally precede human cases. Santa Catarina do not register cases of the disease to 53 years, however, reinforces surveillance mainly in the areas near the borders with the neigboring states Rio Grande do Sul and Paraná that have registered human cases and confirmed epizootics by yellow fever in the recente years. Surveillance of epizootics in NHP was implemented in the state in 2009 facing some challenges in previous years, such as a silent area for aggravation, lack of professionals, underreporting and low vaccination coverage. This work aims to analyze the epizootics in nonhuman primates reported from june 2017 to may 2018 in Santa Catarina correlating with the number of samples collected for laboratory diagnosis, to raise the critical points from the analysis and to present possible solutions.

Keywords: yellow fever, epidemiological surveillance, public health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mosquito <i>Haemagogus janthinomys</i>	19
Figura 2. Mosquito do gênero <i>Sabethes</i>	20
Figura 3. Mosquito <i>Aedes aegypti</i>	20
Figura 4. Áreas com e sem recomendação de vacina contra febre amarela em 2012 no Brasil.	21
Figura 5. Ciclo silvestre e urbano da doença na América	22
Figura 6. Percentual de casos de febre amarela silvestre, por mês do início dos sintomas, de 1999 a 2009 no Brasil.	23
Figura 7. Distribuição do número de epizootias em primatas não humanos notificadas e o número de animais acometidos segundo os diferentes períodos de transmissão e meses de ocorrência. Brasil, 2007 a 2009.	24
Figura 8. Distribuição dos casos humanos e epizootias em primatas não humanos confirmados para FA, por município do local provável de infecção, monitoramento 2017/2018 (julho de 2017 a junho de 2018), Brasil, até a SE 07.	26
Figura 9. Distribuição dos casos humanos e epizootias confirmadas para FA, por município do local provável de infecção, Região Sudeste, monitoramento 2017/2018.	27
Figura 10. Áreas com recomendação de vacina durante a epidemia de 2017	28
Figura 11. Corredor da Mata Atlântica.	30
Figura 12. Corredores ecológicos de Timbó e Chapecó.	30
Figura 13. Área de abrangência do Corredor Ecológico das Araucárias.	31
Figura 14. Corredor da Biodiversidade do Rio Paraná se conecta ao Corredor das Araucárias	32
Figura 15. Rotas de entrada do vírus da febre amarela no sul do país, década de 30.	33
Figura 16. Áreas com recomendação de vacinação em 2009.	37
Figura 17. Área com recomendação de vacinação em 2010.	38
Figura 18. Epizootias em PNH segundo município de ocorrência, Santa Catarina, julho de 2017 a maio de 2018.	40
Figura 19. Municípios prioritários para 1ª etapa da vacinação.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição do número de primatas não humanos acometidos, por município de ocorrência e classificação no estado de Santa Catarina (julho de 2017 a junho de 2018).	41
Tabela 2 - Quantitativo provável de vacinas para os municípios prioritários	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACRV	Áreas com recomendação de vacina
ASCV	Área sem recomendação de vacina
CEM	Campanha de erradicação da malária
CAV	Campanha de erradicação da varíola
DIVE	Diretoria de Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina
DNERu	Departamento Nacional de Endemias Rurais
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
IAL	Instituto Adolfo Lutz
IEC	Instituto Evandro Chagas
PNH	Primata não humano
SE	Semana Epidemiológica
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS.....	16
2.1	Objetivo Geral	16
2.2	Objetivos Específicos:	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1	ETIOLOGIA	17
3.2	VETORES	17
3.2.1	<i>Haemagogus janthinomys</i>	17
3.2.2	<i>Psorophora sp.</i>	18
3.2.3	<i>Haemagogus leucocelaenus</i>	18
3.2.4	<i>Sabethes chloropterus</i>	18
3.2.5	<i>Aedes Aegypti</i>	19
3.3	EPIDEMIOLOGIA	20
3.3.1	Distribuição Geográfica	20
3.3.2	Ciclo silvestre e urbano	21
3.3.3	Sazonalidade	23
3.3.4	Epidemia 2016/2017	24
3.3.4.1	Corredores Ecológicos	28
3.3.4.2	Reemergência do ciclo urbano	33
3.4	ASPECTOS HISTÓRICOS DA FEBRE AMARELA NO BRASIL	34
3.5	ASPECTOS HISTÓRICOS DA FEBRE AMARELA EM SANTA CATARINA ...	36
3.6	VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS (PNH)	38
3.6.1	Descrição	38
3.6.2	Vigilância Passiva	38
3.6.3	Vigilância Ativa	39
3.7	VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA	39

3.7.1	Descrição	39
3.7.2	Vigilância Ativa	39
3.7.3	Vigilância Passiva	39
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	39
4.1	COLETA DE DADOS	40
5	RESULTADOS.....	41
6	DISCUSSÃO	42
7	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A febre amarela é uma doença aguda, febril, não contagiosa, transmitida ao homem e aos primatas não humanos (PNH) pela picada dos mosquitos do gênero *Aedes*, *Haemagogus* e *Sabethes*. O vírus amarílico pertence ao gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*. A doença se apresenta de duas formas epidemiológicas distintas: ciclo silvestre na qual a transmissão ocorre entre primatas e mosquitos do gênero *Haemagogus* ou *Sabethes*, o homem pode se infectar acidentalmente ao adentrar em regiões de mata. O ciclo urbano ocorre entre o homem e o *Aedes aegypti* (SILVA, 2018).

No Brasil a febre amarela silvestre é considerada endêmica na região amazônica, na região extra-amazônica há registros de períodos epidêmicos ocasionais, indicando a reemergência do vírus. O padrão de ocorrência da doença é sazonal, ocorrendo com maior intensidade nos meses de novembro a maio. Normalmente nesse período ocorrem epizootias em PNH que antecedem aos casos humanos (COSTA et al., 2011).

A febre amarela urbana não ocorre no país desde 1942. Enquanto o *Aedes aegypti* estava erradicado, não havia risco de reurbanização da doença, porém, a reinfestação de áreas extensas no país por esse vetor associado ao aparecimento de surtos da forma silvestres da doença em áreas até então silenciosas, implica no risco de reestabelecimento da transmissão urbana do vírus da febre amarela (SOUZA, 2013).

A vigilância de epizootias em PNH constitui uma ferramenta importante para a detecção da circulação viral de modo a prevenir o aparecimento de casos da doença em humanos. A partir da notificação de ocorrência, se institui um processo de investigação para apurar as causas do ocorrido. A vigilância entomológica é de suma importância e auxilia quando o PNH não é encontrado ou quando não é possível realizar coleta para diagnóstico laboratorial, consiste na captura de possíveis vetores em locais de ocorrência de epizootias para isolamento viral, detectando a presença do vírus (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Santa Catarina não registra casos de febre amarela desde 1966, porém, casos humanos e epizootias confirmadas nos estados vizinhos do Paraná e Rio Grande do Sul reacenderam o alerta para possível disseminação no estado e as medidas de vigilância foram intensificadas (DIVE, 2017).

2 OBJETIVOS.

2.1 Objetivo Geral

Descrever os aspectos epidemiológicos da febre amarela, dando ênfase à vigilância de epizootias em primatas não humanos, sua importância aplicada à vigilância da doença e sua execução no estado de Santa Catarina.

2.2 Objetivos Específicos:

- Relacionar o número de epizootias em PNH notificadas em Santa Catarina de julho de 2017 até o mês de maio de 2018 com as informações sobre as coletas de amostras de PNH para diagnóstico no mesmo período.
- A partir das informações analisadas, identificar os principais desafios atuais para a vigilância de epizootias em PNH no estado de Santa Catarina.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ETIOLOGIA

O vírus da febre amarela pertence ao gênero *Flavivirus*, da família *Flaviviridae*. É um arbovírus envelopado, e compartilha o mesmo gênero e família de outros vírus como Dengue, West Nile, Rocio e encefalite de Saint Louis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

O vírus da febre amarela possui seu genoma constituído de RNA de fita simples não segmentado, polaridade positiva, com aproximadamente 11 kilobases de comprimento. O genoma completo possui 10.862 nucleotídeos que codificam 3.411 aminoácidos (VASCONCELOS, 2003).

O virion mede cerca de 25-30nm de diâmetro. O RNA viral expressa sete proteínas não estruturais sendo elas: (ns1, ns2A, ns2B, ns3, ns4A, ns4B, ns5) e três proteínas estruturais: prM, E e eC. As proteínas virais formam a estrutura básica da partícula viral e as proteínas não estruturais são responsáveis pela atividade reguladora e da expressão do vírus, incluindo virulência, replicação e patogenicidade (VASCONCELOS, 2003).

3.2 VETORES

3.2.1 *Haemagogus janthinomys*

As espécies do gênero *Haemagogus* possuem o corpo recoberto de escamas de cores variadas e de reflexo metálico (Figura 1). São filogeneticamente próximos do gênero *Sabethes* que inclui mosquitos de coloração e brilho mais intenso.

São mosquitos de hábito estritamente diurno, silvestre e possuem tendência a viverem no alto ou copa das árvores. Seus ovos são muito resistentes à dissecação, eclodindo na época mais chuvosa do ano. Uma particularidade que difere essa espécie de outras do gênero *Haemagogus*, é a necessidade de seguidos contatos com a água para eclosão dos ovos, ou seja, o aumento populacional dessa espécie ocorrerá quando a estação chuvosa já estiver estabelecida (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

Seus criadouros preferidos são buracos ou ocos de árvores situados em locais muito altos. Possuem nítida preferência para picar nesses níveis da floresta e descem para picar o homem ou animal junto ao solo, quando a quantidade de primatas não humanos (PNH) for insuficiente (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

É muito suscetível ao vírus da febre amarela, sendo o principal transmissor da forma silvestre no Brasil. A distribuição geográfica desse vetor coincide com a área de maior ocorrência da doença no país: a amazônica (SILVA, 2018).

Essa espécie quando infectada pelo vírus, permanece assim pelo resto da sua vida, permitindo sua transmissão para a prole. Seus ovos podem manter o vírus provocando epizootias em épocas favoráveis. As fêmeas podem voar longas distâncias de até 11 km disseminando o vírus pelas matas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

3.2.2 *Psorophora sp.*

Os *Psorophora* são os maiores mosquitos hematófagos do Brasil, são extremamente vorazes possuindo picada muito dolorosa, atacam predominantemente durante o dia, são ligados à existência de florestas mas saem da mata com facilidade para picar o homem. A espécie *Psorophora ferox* tem sido encontrada naturalmente infectada com arbovírus como Saint Louis, Mayaro e Rocio (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Exemplares da espécie foram encontrados no oeste e litoral de Santa Catarina (MARCONDES; FERNANDES; MÜLLER, 2006; PATERNO; MARCONDES, 2004).

3.2.3 *Haemagogus leucocelaenus*

Apresenta hábitos semelhantes aos dos outros *Haemagogus*, as fêmeas possuem boa capacidade de voo, cerca de 6 km, inclusive em áreas de desmatamento parcial, ataca homem e animais com agressividade, mesmo ao solo. Está presente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. Tem sido encontrado naturalmente infectado com alguns arbovírus, incluindo o da febre amarela, sendo considerado o vetor primário da doença no Sudeste do país (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

3.2.4 *Sabethes chloropterus*

Os *Sabethes* são mosquitos muito bonitos, dotados de coloridos variados e de reflexos cintilantes, as tíbias podem apresentar tufo de escamas longas que dão aspecto de remo a esses apêndices (Figura 2) (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

São exclusivamente diurnos, silvestres e normalmente vivem no topo ou copa de árvores. Seus criadouros de predileção são ocos de árvores e internódios de bambu e diferente do *Haemagogus janthinomys*, seus ovos são sensíveis à dissecação. Ataca o homem com facilidade, tem o hábito de sobrevoar a vítima várias vezes antes de pousar e que frequentemente o fazem sobre o rosto, especialmente no nariz (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Ocorrem o ano

todo pois seus criatórios dificilmente secam completamente. Mas é no período de chuva que ocorre aumento significativo em sua densidade populacional (CHAVERRI et al., 2018).

3.2.5 *Aedes Aegypti*

Os mosquitos desse gênero apresentam tórax negro, frequentemente ornamentado com manchas e faixas geralmente brancas (Figura 3) (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994).

É o mosquito mais importante dos registros epidemiológicos da febre amarela, foi único vetor da doença em ambiente urbano, sendo erradicado em 1958 e reintroduzido posteriormente em 1977. No Brasil está restrito às cidades, sempre relacionado ao peridomicílio e domicílio urbano. A febre amarela urbana foi considerada erradicada em 1942 quando ocorreram os últimos casos no Brasil, porém, pouco tempo após a reintrodução do *Aedes*, houve uma progressiva e alarmante propagação da dengue. Atualmente o vetor é encontrado em todos os estados do Brasil (WERMELINGER et al., 2016).

Figura 1. Mosquito *Haemagogus janthinomys*



Fonte: Domínio público

Figura 2. Mosquito do gênero *Sabethes*



Fonte: Domínio público.

Figura 3. Mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: Domínio Público

3.3 EPIDEMIOLOGIA

3.3.1 Distribuição Geográfica

O vírus da febre amarela ocorre em áreas de floresta da África e das Américas. O Brasil apresenta a maior área endêmica para a doença no mundo, essas áreas endêmicas ou epizoóticas compreendem as regiões Norte, Centro-Oeste, estado do Maranhão, e a parte mais ocidental dos estados da Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SILVA, 2018).

Entre 2000 a 2008, observou-se uma expansão da circulação viral sentido Leste e Sul do país, detectando a presença do vírus em áreas até então silenciosas. Por essa razão, as áreas de risco foram redefinidas levando em consideração os ecossistemas, corredores ecológicos, trânsitos de pessoas, tráfico de animais entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Nesse novo contexto, duas áreas foram definidas no país (Figura 4): área com recomendação de vacina (ACRV), correspondendo àquelas denominadas endêmicas e de transição, com a inclusão do sul de Minas Gerais, considerado até então área indene de risco potencial. E as áreas indenenes, sem recomendação de vacinação (ASRV) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Figura 4. Áreas com e sem recomendação de vacina contra febre amarela em 2012 no Brasil.



Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.3.2 Ciclo silvestre e urbano

A existência do ciclo silvestre da doença foi descoberta em 1932 mediante estudos epidemiológicos realizados no Espírito Santo (COSTA et al., 2011). Na febre amarela silvestre, o vírus circula entre os PNH, que no período de viremia, ao serem picados pelos vetores

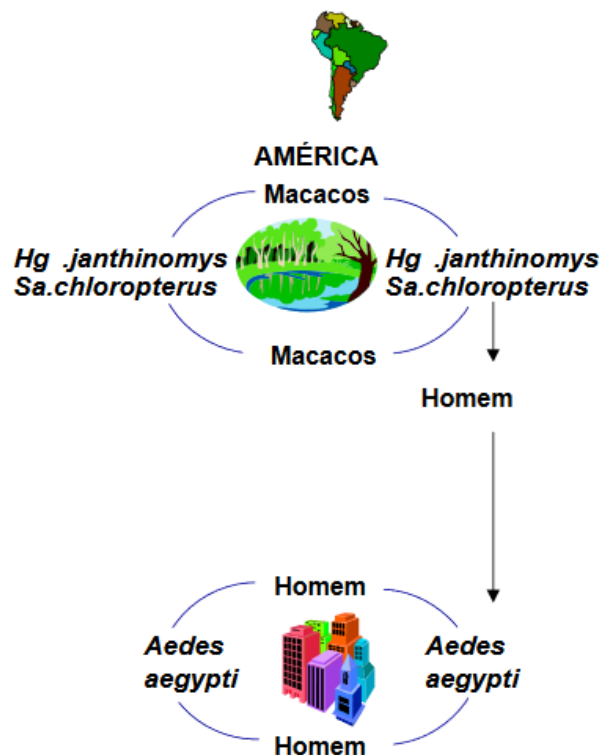
silvestres, lhe transmitem o vírus. O homem entra acidentalmente no ciclo de transmissão ao penetrar na mata e ser picado pelo mosquito infectado (Figura 5) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

As epizootias em PNH tem ocorrência regular nos ambientes de floresta, com repercussões ocasionais em populações humanas residentes próximas às áreas de mata. Essas epizootias apresentam natureza cíclica, ocorrendo aproximadamente a cada cinco ou dez anos em determinada área. Sugere-se que essa periodicidade observada se deve ao tempo de renovação das populações de PNH (SOUZA, 2013).

A maioria dos chamados “primatas do Novo Mundo” são muito suscetíveis ao vírus da febre amarela, apresentando alta taxa de letalidade, especialmente os bugios (*Alouatta sp.*), inclusive a circulação do vírus da febre amarela oferece riscos pertinentes à conservação dessa espécie (ESTRADA et al., 2017).

No ciclo urbano, o vírus é introduzido pelo homem em período de viremia, ao ser picado pelo *Aedes aegypti*, tornando-o infectado, passa pelo período de incubação e está apto a transmitir o vírus para outras pessoas suscetíveis, iniciando o ciclo de transmissão (Figura 5) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Figura 5. Ciclo silvestre e urbano da doença na América

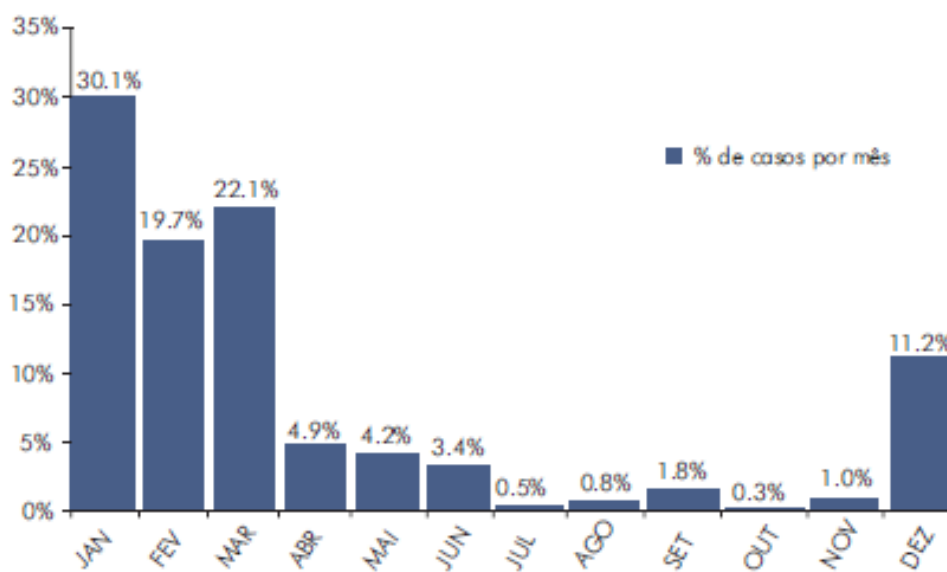


Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

3.3.3 Sazonalidade

Uma revisão dos casos notificados de febre amarela no país entre o período de 1999 a 2009, demonstrou uma forte tendência à sazonalidade, com 93% dos casos notificados nos meses de novembro a maio (Figura 6) (COSTA et al., 2011).

Figura 6. Percentual de casos de febre amarela silvestre, por mês do início dos sintomas, de 1999 a 2009 no Brasil.



Fonte: (COSTA et al., 2011).

Embora o motivo da sazonalidade ainda não esteja totalmente esclarecido, fatores climáticos como a elevação da temperatura e aumento da pluviosidade, podem influenciar no ciclo reprodutivo dos insetos vetores, aumentando sua densidade e consequentemente o potencial de transmissão (COSTA et al., 2011).

Segundo Romano et al. (2011), o conhecimento da sazonalidade da doença permitiu a intensificação de medidas de prevenção e controle no período que antecede àquele de maior ocorrência dos casos. Atualmente, a estratégia de vigilância baseada na sazonalidade, considera três períodos epidemiológico claramente distintos. Para os diferentes períodos, é recomendado atividades de acordo com as prioridades:

- a) Período de baixa ocorrência entre as semanas epidemiológicas (SE) 20^a a 37^a:

Nesse período é recomendado a capacitação dos profissionais de saúde para o aprimoramento das ações de vigilância (epidemiológica, zoonoses e vetores, laboratórios de saúde pública), prevenção (imunização) e controle do vetor urbano (*Aedes aegypti*).

b) Período Pré-Sazonal: entre as SE 30^a a 51^a:

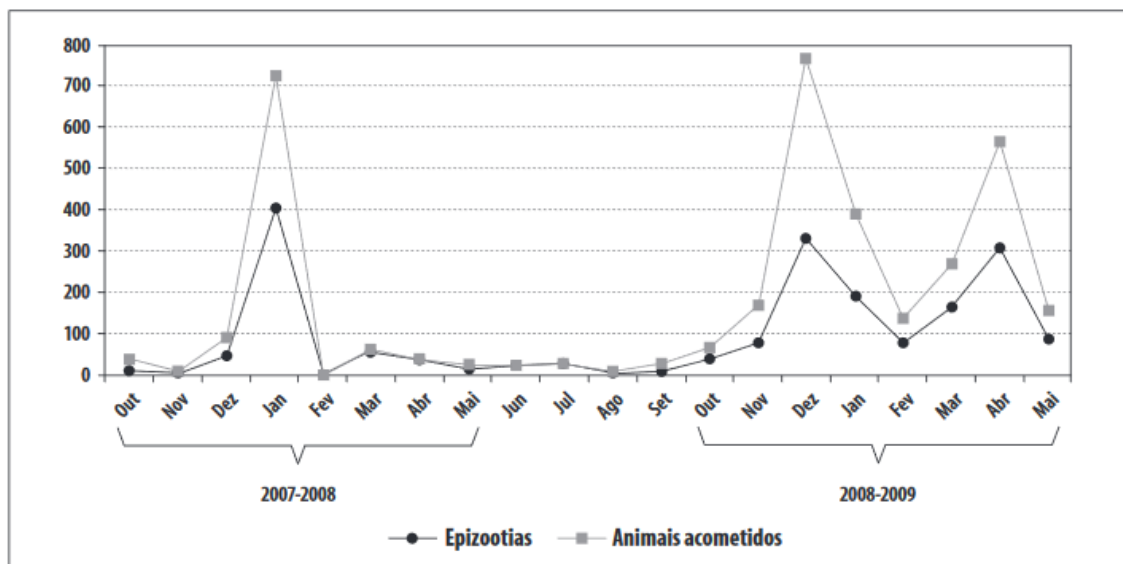
Esse período é dedicado totalmente à preparação para o período sazonal. O acompanhamento dos casos notificados deve ser articulado entre Municípios, Estado e União e integrado com a vigilância ambiental, imunização, controle vetorial e laboratório de saúde pública.

c) Período Sazonal entre a SE 52^a a 19^a do ano seguinte:

Durante esse período a rede de saúde deve estar atualizada sobre a situação epidemiológica e ciente das notificações de investigação de todos os casos suspeitos, assim como as epizootias de primatas notificadas. A rede deve estar mobilizada para as notificações e fluxos estabelecidos tanto na rede local quanto regional, favorecendo a rápida articulação das equipes de atuação.

Em um estudo, Araújo et al. (2011), no período de outubro de 2007 a maio de 2009 registraram 1.304 epizootias no Brasil, com os meses de ocorrência ilustrados na (Figura 7). É possível observar que a maioria dos casos ocorrem nos meses referentes ao período sazonal, o que denota a importância da vigilância de epizootias na detecção da circulação do vírus no sentido de antecipar as respostas dos serviços de saúde prevenindo assim a ocorrência em humanos.

Figura 7. Distribuição do número de epizootias em primatas não humanos notificadas e o número de animais acometidos segundo os diferentes períodos de transmissão e meses de ocorrência. Brasil, 2007 a 2009.



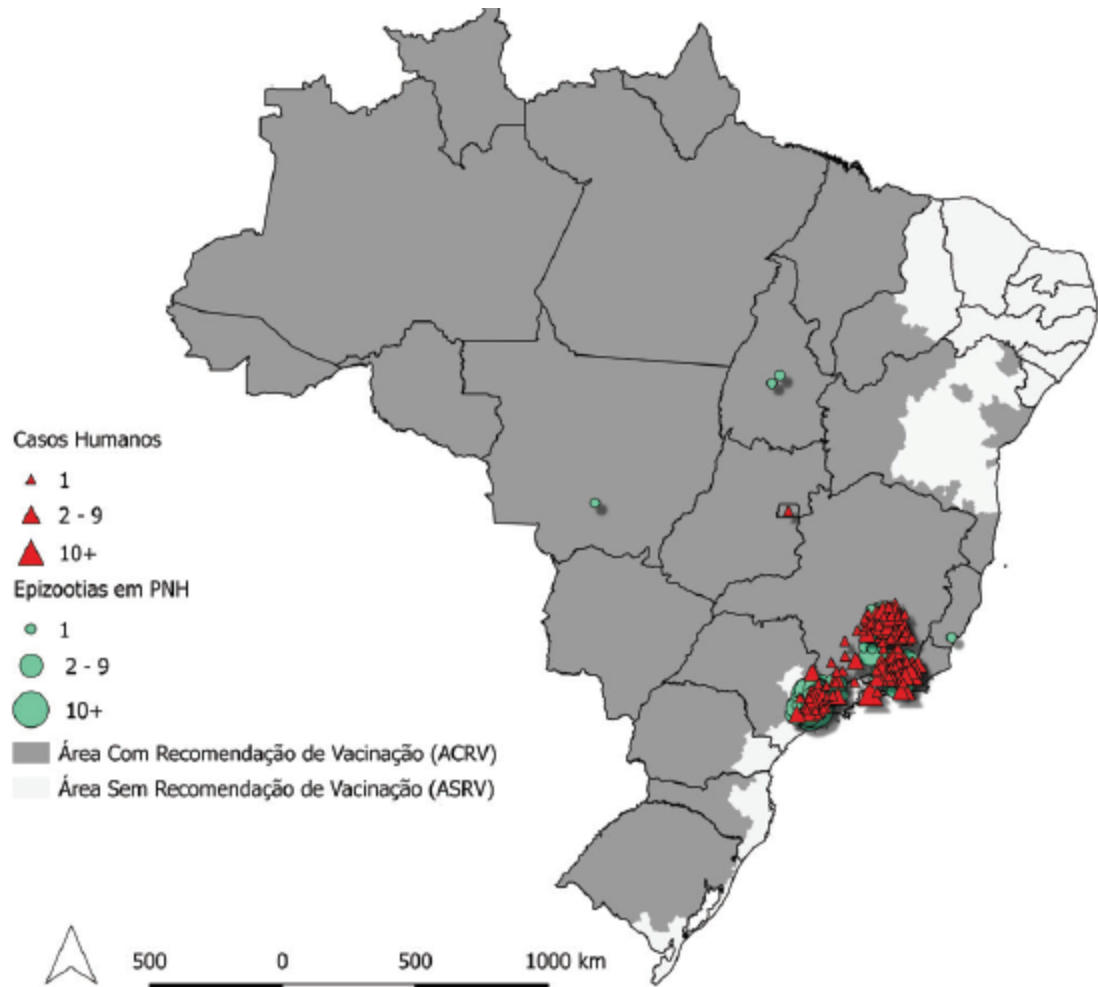
Fonte: (Araújo et al., 2011)

3.3.4 Epidemia 2016/2017

Em janeiro de 2017, o Ministério da Saúde do Brasil notificou à Organização Mundial de Saúde um aumento nos casos confirmados de febre amarela provenientes do Estado de Minas Gerais. Desde então, foi observado uma aparente expansão da área de transmissão bem como número crescente de suspeitas e casos confirmados foram relatados. (ROSSETTO; ANGERAMI; LUNA, 2017).

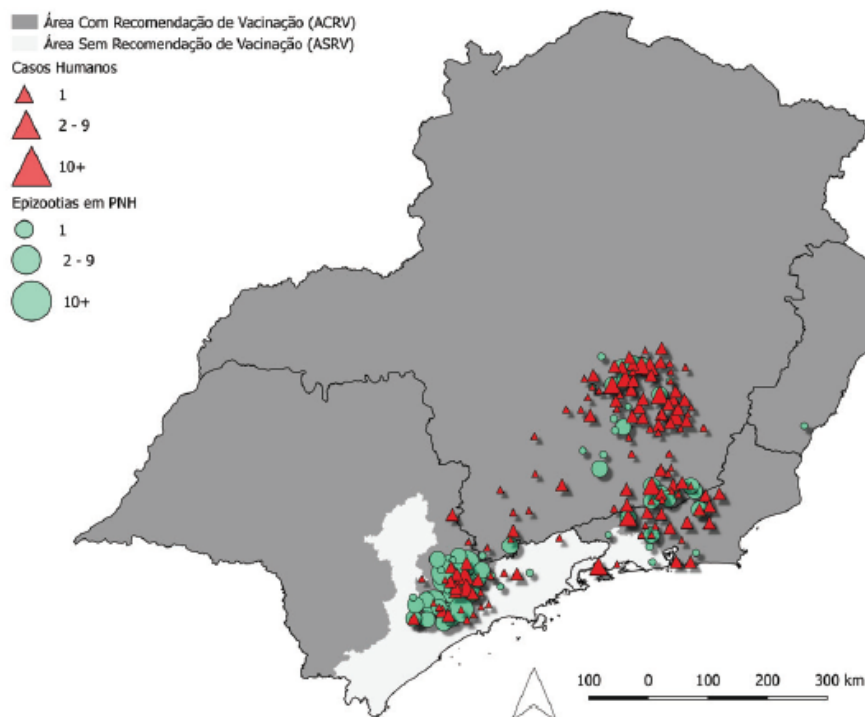
As cidades mineiras afetadas pela epidemia de 2017 estavam distribuídas por todo o estado, logo a epidemia irrompeu as fronteiras e atingiu os estados vizinhos de São Paulo e Espírito Santo, e posteriormente o estado do Rio de Janeiro. (ROSSETTO; ANGERAMI; LUNA, 2017). Segundo consta no informe nº 14 do Ministério da Saúde referente ao monitoramento do período sazonal da febre amarela de 01 de julho de 2017 a 30 de junho de 2018 (atualização de 20 de fevereiro de 2018) foram notificados 1.733 casos humanos da doença, 545 foram confirmados, desses 164 foram a óbito. Nos mesmo período foram notificadas 4.019 epizootias em PNHs, sendo 522 confirmadas (Figura 8). Configurando na epidemia mais expressiva das últimas décadas no Brasil.

Figura 8. Distribuição dos casos humanos e epizootias em primatas não humanos confirmados para FA, por município do local provável de infecção, monitoramento 2017/2018 (julho de 2017 a junho de 2018), Brasil, até a SE 07.



Fonte (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018).

Figura 9. Distribuição dos casos humanos e epizootias confirmadas para FA, por município do local provável de infecção, Região Sudeste, monitoramento 2017/2018



Fonte: (MINISTÉRIO DA SAÚDE)

Em resposta à epidemia, a Organização Mundial da Saúde expandiu as áreas de vacinação recomendadas para turistas internacionais e a todos os moradores dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo. As áreas em amarelo na (Figura 10) se referem as ACRV estabelecidas antes da epidemia, as áreas em vermelho referem-se as áreas ACRV durante a ocorrência da epidemia e as áreas em branco são ASRV (CENTER FOR DISEASES CONTROL AND PREVENTION, 2017)

Figura 10. Áreas com recomendação de vacina durante a epidemia de 2017



Fonte: (CENTER OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2017)

3.3.4.1 Corredores Ecológicos

Os corredores ecológicos são estruturas lineares formadas por fragmentos de habitat que visam mitigar os efeitos da fragmentação dos ecossistemas promovendo a ligação entre diferentes áreas, com o objetivo de proporcionar o deslocamento de animais, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal (FERREIRA; MACHADO, 2010),

Obara et al. (2012) alertam em seu estudo que a formação de corredores ecológicos favorece a mobilidade de vetores da febre amarela silvestre. Esse fato pode contribuir no aumento da distribuição geográfica dessas espécies, bem como na emergência de novos casos humanos. Penna (2003) afirma que os corredores ecológicos que integraram ecossistemas que se encontravam isolados uns dos outros como o Cerrado, Mata Atlântica e Floresta Amazônica podem ter contribuído na ocorrência das epizootias em PNHs no sul do estado de Minas Gerais em 2003.

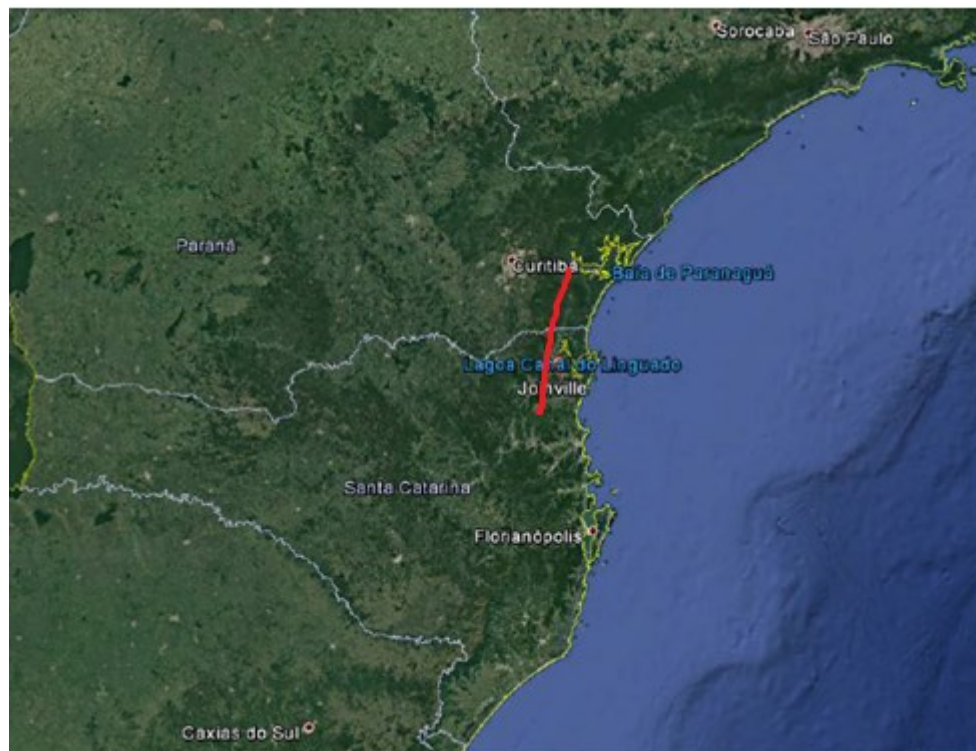
Santa Catarina possui três corredores ecológicos de maior importância, o Corredor Ecológico de Timbó, o de Chapecó e o Corredor Central da Mata Atlântica (Figura 11). O corredor Ecológico de Timbó (Figura 12) foi criado pelo Decreto Estadual nº2956/2010.

Localizado no Planalto Norte, protege importantes remanescentes de Floresta da Araucária, possui 4.200km² e abrange os municípios de Bela Vista do Toldo, Caçador, Calmon, Canoinhas, Irineópolis, Lebon Regis, Major Vieira, Matos Costa, Porto União, Santa Cecília e Timbó Grande (FATMA, 2018). O Corredor Ecológico de Chapecó (Figura 12) foi criado a partir do Decreto Estadual nº 2.957/2010. Está localizado no oeste de Santa Catarina, possui 5 mil km² e abrange os municípios de Aberlado Luz, Água Doce, Bom Jesus, Coronel Martins, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Galvão, Ipuacu, Jupiá, Lajeado Grande, Macieira, Marema, Novo Horizonte, Ouro verde, Passos Maia, Ponte Serrada, Quilombo, Santiago do Sul, São Domingos, São Lourenço do Oeste, Vargeão, Vargem Bonita e Xanxerê, protege remanescentes de Floresta da Araucária, de Campos de Altitude e a Mata do Rio Alto Uruguai (FATMA, 2018).

Existe o projeto nº 446-MA da Secretária do Meio Ambiente do estado do Paraná em tramitação para a criação do “Corredor Ecológico das Araucárias” que abrangeria uma área de 6.927.539 hectares e 139 municípios sendo 93 no Paraná e 43 em Santa Catarina (Figura 13), dentro desta área estão os corredores ecológicos de Timbó e Chapecó. É uma região de Floresta Ombrófila Mista que se conecta ao Corredor da Biodiversidade do Rio Paraná (Figura 14), que abrange uma área de 85.000km² e 297 municípios de sete estados da Federação, dentre eles Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul que registraram casos de febre amarela no último ano (FISCHER, 2017). Essa configuração exige muita atenção da vigilância, pois se trata de uma área extensa que apresenta ampla diversidade de fauna e de possíveis vetores da febre amarela, sendo uma possível rota de entrada do vírus em Santa Catarina.

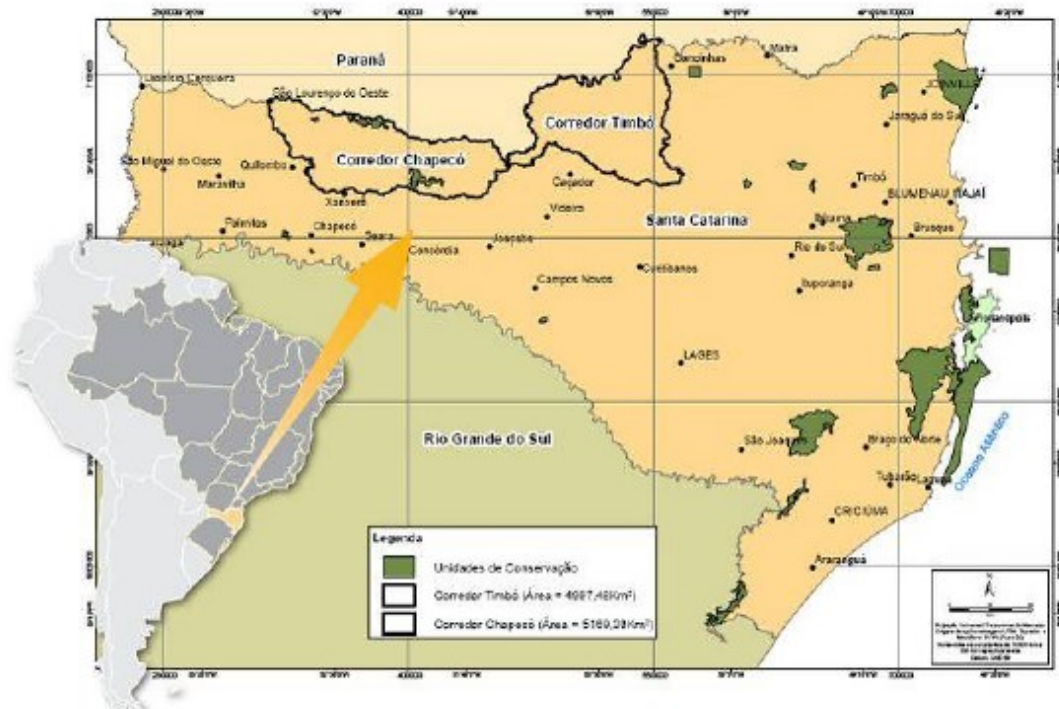
O corredor da Mata Atlântica conecta os estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo pela Serra do Mar, acredita-se que foi por ele que o vírus da febre amarela entrou no Sul do Brasil na década de 30 (Figura 15).

Figura 11. Corredor da Mata Atlântica



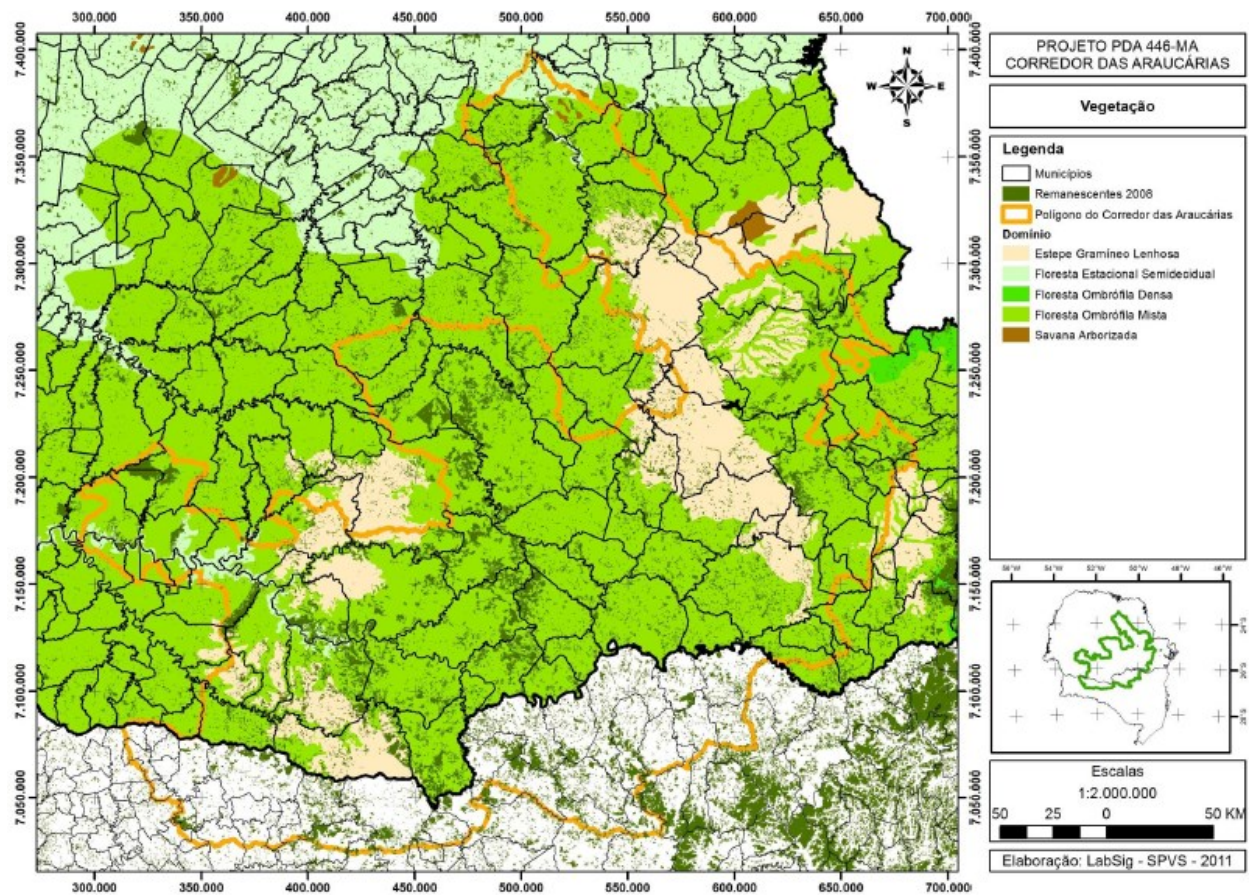
Fonte: (Google Earth)

Figura 12. Corredores ecológicos de Timbó e Chapecó.



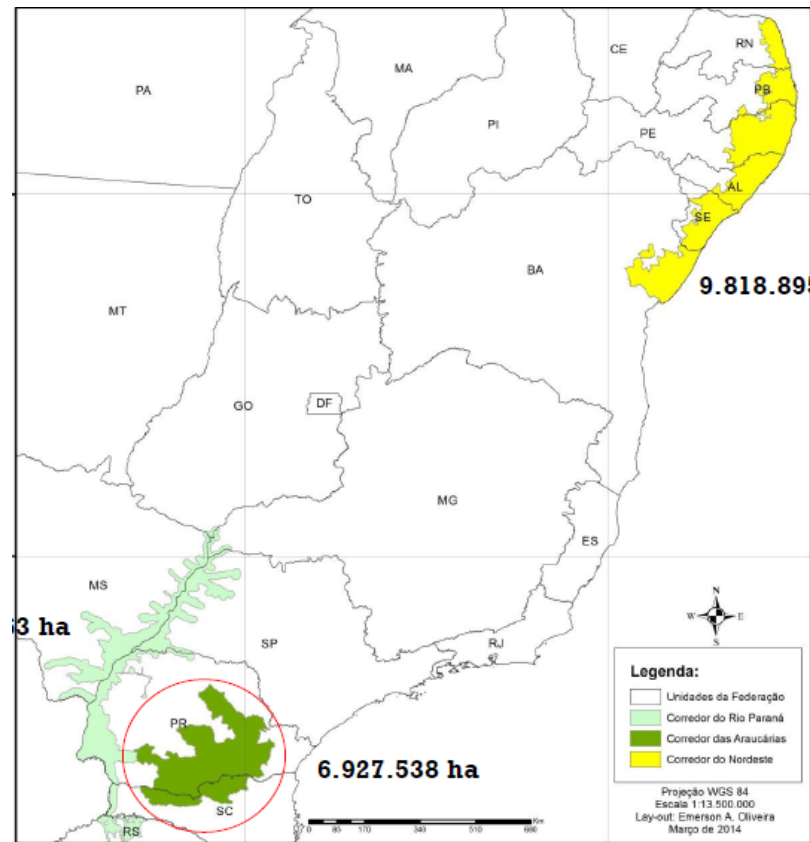
Fonte: (FATMA/SC)

Figura 13. Área de abrangência do Corredor Ecológico das Araucárias



Fonte: (FISCHER, 2017)

Figura 14. Corredor da Biodiversidade do Rio Paraná se conecta ao Corredor das Araucárias



Fonte: (FISCHER, 2017)

do Brasil e da África, os mosquitos eram das cidades de Manaus, Rio de Janeiro e Goiás. Os resultados mostraram que os insetos do Rio de Janeiro das espécies *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Haemagogus leucocelaenus* e *Sabethes albiprivus* são altamente suscetíveis a linhagens virais tanto do Brasil, quanto da África. A cidade do Rio recebe turistas do mundo inteiro, se um deles estiver infectado com o vírus da febre amarela, existem múltiplas oportunidades de ocorrência da transmissão urbana da doença.

3.4 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FEBRE AMARELA NO BRASIL

A primeira epidemia de febre amarela descrita no Brasil ocorreu em 1685 em Recife - Pernambuco, o vírus procedente da Ilha de São Tomé na África, levado por uma embarcação que teria feito escala em São Domingues nas Antilhas onde já havia muitos casos da doença. A febre amarela permaneceu na cidade de Recife por pelo menos dez anos se apresentando de forma esporádica, as vezes aumentando na época do inverno (FRANCO, 1969).

O vírus da febre amarela chega em Salvador na Bahia em 1686 e ali permanece até meados de 1692, período em que cerca de 25.000 pessoas ficaram doentes e 900 morreram. No ano de 1691, visando controlar a epidemia, foi colocada em prática a primeira campanha profilática no país, elaborada pelo médico português João Ferreira da Rosa, sendo as ações direcionadas para a segregação de doentes, purificação das casas, do ar, cemitérios, casas, portos e limpeza das ruas. Tais medidas trouxeram o resultado esperado e serviram de modelo para as campanhas de vigilância conseguintes (COSTA et al., 2011).

Segundo Franco (1969) por mais de um século não foram encontrados relatos da doença, pelo menos sob forma epidêmica, em dezembro de 1849, chega em Recife uma embarcação francesa procedente da Bahia que havia perdido dois homens durante essa viagem e outro se apresentava doente, sendo diagnosticado em Recife com febre amarela. Nesse mesmo período, a doença começou a aparecer em tripulações dos navios ancorados no porto, se espalhando pela cidade, causando 2.800 mortes.

A partir daí a epidemia propagou-se para o interior de Pernambuco e logo se espalhou pelo país, sendo diagnosticada na cidade do Rio de Janeiro no final de dezembro e lá permaneceu por 59 anos (FRANCO, 1969).

Outro momento muito importante da história acontece quando o médico Oswaldo Cruz foi nomeado Diretor Geral de Saúde Pública em março de 1903 e começou a sua luta contra a febre amarela. Nesta época o cientista norte americano Finlay já havia formulado a hipótese de transmissão da doença pela picada do mosquito atualmente conhecido como *Aedes aegypti* e o

médico brasileiro Emílio Ribas também investigou essa hipótese em um surto da doença na cidade paulista de Sorocaba (FRANCO, 1969).

Em abril de 1903, foi criado o Serviço de Profilaxia da Febre Amarela, tinha como objetivo eliminar a doença do Rio de Janeiro em quatro anos. Já com bases concretas sobre a transmissão e não contagiosidade da doença, uma das medidas de controle adotadas por Oswaldo Cruz foi o combate do mosquito transmissor, realizado por meio do apoio do chamado “exército mata mosquito” que entrava na casa das pessoas a procura de focos do vetor (FRANCO 1969).

Outra medida de vigilância da febre amarela adotada foi a obrigatoriedade da notificação, inclusive com medidas repressivas para pessoas que por ventura ocultassem os doentes. Dessa forma, a febre amarela foi a primeira doença de notificação obrigatória do Brasil (FRANCO, 1969).

Em 1937, a primeira vacina eficaz contra febre amarela foi produzida e registrada por cientistas do Instituto Rockefeller em Nova York, no mesmo ano começou a ser produzida no Brasil pelo Instituto Oswaldo Cruz. Foi utilizada pela primeira vez em larga escala no estado de Minas Gerais, em municípios afetados pela febre amarela silvestre. Em um período de seis meses 38.077 pessoas foram vacinadas, o que constituiu um marco em termos de logística e técnicas de vacinação em larga escala (FRANCO, 1969).

A Campanha contra a Febre Amarela tinha três alicerces: a vigilância do vetor, que consistia na inspeção de 100% dos prédios e aplicação de inseticidas naqueles que apresentavam focos do mosquito; na viscerotomia hepática, com controle rígido das amostras coletadas e da vacinação em larga escala. As medidas anti-aegypti se mostraram eficazes para evitar as epidemias e assim a febre amarela urbana foi eliminada em 1942 (FRANCO, 1969).

Em 1956, foi criado o Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu) que prosseguiu com os planos de erradicação do *Aedes aegypti*, atingindo esse objetivo em 1958, sendo reconhecido pela Organização Pan-Americana de Saúde (FRANCO, 1969).

A Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) foi criada em outubro de 1976 como resultado da fusão do DNERu, da Campanha de Erradicação da Malária (CEM) e da Campanha de Erradicação da Variola (CEV), dando continuidade aos programas de erradicação e controle de endemias, entre eles o da febre amarela. Essa instituição funcionou até 1991, nesse período, apesar do desaparecimento da forma urbana da doença, seu retorno se tornava uma preocupação quando um foco de *Aedes aegypti* era notificado, por essa razão, a prioridade no Programa de Controle da Febre Amarela era manter as áreas urbanas livres da

doença. Para atingir este objetivo era necessário a detecção da circulação viral no homem e em primatas não humanos, bem como a atualização das informações de vetores urbanos e investigação de epizootias em primatas não humanos (COSTA et al., 2011).

Em 1991 ocorre a fusão da SUCAM e várias outras instituições formando a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), o que se esperava dessa instituição era que atuasse de uma forma mais descentralizada facilitando a implementação do Sistema Único de Saúde (SUS). Porém, como essa mudança envolvia repasse de tecnologia e conhecimento para preparar os municípios para transferência de responsabilidade das ações de vigilância e controle, acabou acontecendo mais tarde em 1998. Neste mesmo ano, o Sistema de Vigilância da Febre Amarela sofreu reestruturação, com o estabelecimento de diretrizes e normas dando origem ao Manual de Vigilância Epidemiológica da Febre Amarela (COSTA et al., 2011).

Um dos principais avanços advindos da descentralização foi que os exames de diagnóstico laboratorial até então realizados apenas pelo Instituto Evandro Chagas (IEC), Instituto Adolfo Lutz (IAL) e Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) passaram a ser realizados pelos Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs), presentes atualmente em 27 estados brasileiros, possibilitando maior rapidez na detecção dos casos (COSTA et al., 2011).

Entre 1980 e 2004, foram registrados 662 casos confirmados de febre amarela silvestre no Brasil, a maioria deles esporádicos, nos surtos que ocorreram posteriormente entre 2000 e 2009, foi observado aumento da circulação viral em direção às áreas litorâneas e sul do país. O vírus foi identificado em áreas que permaneceram em silêncio por várias décadas (ROSSETTO; ANGERAMI; LUNA, 2017).

A vigilância de epizootias de PNH foi implantada em 1999 e em 2005 se fortaleceu, a partir da elaboração do primeiro manual sobre o tema no mundo, e foi inserida definitivamente no Sistema Único de Saúde com a inserção da notificação compulsória pela Portaria nº 5, de 21 de fevereiro de 2006 (COSTA et al., 2011).

3.5 ASPECTOS HISTÓRICOS DA FEBRE AMARELA EM SANTA CATARINA

Os últimos casos autóctones de febre amarela silvestre em Santa Catarina foram registrados 1966, ocorrendo nos municípios de Maravilha (1 caso), Anchieta (1 caso), Chapecó (1 caso), Palma Sola (2 casos), Mondai (2 casos), Quilombo (1 caso) e Piratuba (1 caso), somando ao todo nove casos (DIVE, 2017).

Até 2003, Santa Catarina era considerada região indene para a doença, mas a partir da ocorrência de epizootias em PNHs no Rio Grande do Sul e isolamento do vírus amarelíco em mosquito do gênero *Haemagogus* nesse estado, Santa Catarina passou a ter uma área

denominada de área de transição composta por 28 municípios do extremo oeste catarinense, sendo a vacinação contra a febre amarela preconizada para a população residente desta área.

No ano de 2009 uma nova área com recomendação de vacina contra a febre amarela foi definida no estado (Figura 16), composta por mais 12 municípios das regiões do Planalto Serrano e Meio Oeste, devido a ocorrência de epizootias de PNHs por febre amarela novamente no Rio Grande do Sul em municípios vizinhos àquelas regiões (DIVE, 2017).

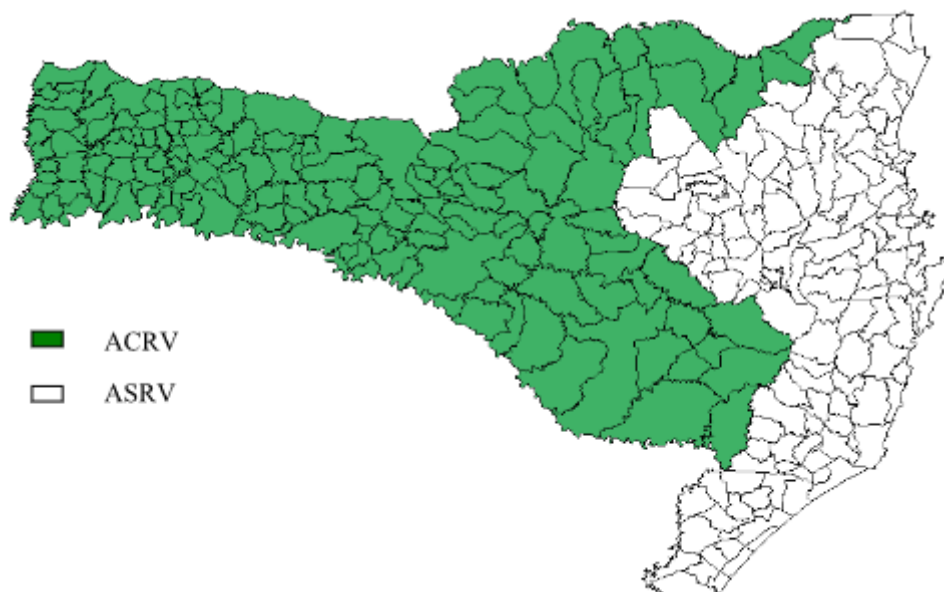
A partir de 2010 a Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina ampliou a ACRV para todas as áreas de abrangências das Gerências Regionais de Saúde de Chapecó, Xanxerê, Concórdia, Joaçaba, Lages, Videira, Canoinhas e Mafra (Figura 17), totalizando 162 municípios (DIVE, 2017).

Figura 16. Áreas com recomendação de vacinação em 2009.



Fonte: (DIVE, 2017).

Figura 17. Área com recomendação de vacinação em 2010.



Fonte: (DIVE, 2017).

3.6 VIGILÂNCIA DE EPIZOOTIAS EM PRIMATAS NÃO HUMANOS (PNH)

3.6.1 Descrição

A vigilância de epizootias em PNH consiste na coleta de informações oportunas sobre adoecimento ou morte de PNH e investigação desses eventos como forma de respaldar a aplicação de ações prevenção e controle da febre amarela em populações humanas em áreas com transmissão ativa. Os objetivos são a prevenção de casos em humanos, detecção precoce da circulação viral, ainda no ciclo enzoótico, evitar surtos da doença desencadear medidas de prevenção e controle (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.6.2 Vigilância Passiva

Consiste em identificar, nas diferentes regiões do país, profissionais que, por conta das atividades que desenvolvem, possam observar adoecimento ou morte de PNH e informar aos órgãos de saúde responsáveis para investigação e identificação de risco de ocorrência de casos humanos de febre amarela na região. Sendo todas as instituições ligadas ao meio ambiente, proteção ambiental, conservação animal, agricultores, zoológicos, parques, instituições de ensino e pesquisa fontes potenciais de informação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

A área de abrangência para vigilância de epizootias em PNH compreende todo território nacional, inclusive aquelas áreas consideradas indenes para febre amarela - ASRV. A partir da observação da morte de PNH, ou mesmo observação de animais doentes, é necessária

a notificação para a Secretária Municipal de Saúde, que deve ser feita em 24h para investigação oportuna (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.6.3 Vigilância Ativa

A vigilância ativa do ciclo enzoótico de transmissão da febre é considerada uma atividade complementar, pois demanda recursos materiais e humanos elevados. O objetivo é avaliar elementos de importância epidemiológica como, por exemplo, identificar áreas com populações de primatas ou vetores silvestres, áreas com circulação viral, espécies envolvidas, entre outros. Essa atividade reforça as ações preventivas de detecção viral, uma vez que o adoecimento ou morte do animal poderá ser observado durante a realização da atividade, antes mesmo do alerta decorrente da vigilância passiva (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.7 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA

3.7.1 Descrição

A vigilância entomológica é uma das ferramentas utilizadas para a determinação do diagnóstico e atribuição de causa aos casos suspeitos, tanto em humanos quanto em PNH. Sua aplicação consiste na pesquisa do vírus a partir do mosquito, cujo resultado positivo é capaz de estabelecer vínculo epidemiológico entre esse achado laboratorial e a investigação em questão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.7.2 Vigilância Ativa

A vigilância ativa é baseada no monitoramento de áreas estratégicas (vulneráveis/receptivas), com o intuito de acompanhar a população de vetores, detectar precocemente a circulação viral e definir as áreas com risco de transmissão para desencadeamento de medidas preventivas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

3.7.3 Vigilância Passiva

A vigilância passiva consiste em atividades desencadeadas mediante notificação de casos humanos ou epizootias em PNH suspeitos de febre amarela. A partir das quais são desencadeadas medidas de bloqueio de transmissão (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017)

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados do Sistema de Informação de Agravos e Notificação (SINAN) na Diretoria de Vigilância Epidemiológica do Estado de Santa Catarina (DIVE) referentes às epizootias ocorridas no período de monitoramento de julho de 2017 a julho de 2018 em Santa Catarina, foram colocados no mapa para distribuição espacial (Figura 18) e compilados numa tabela por município de notificação para análise (Tabela 1).

Figura 18. Epizootias em PNH segundo município de ocorrência, Santa Catarina, julho de 2017 a maio de 2018



Fonte: SINAN/SC

Tabela 1 - Distribuição do número de primatas não humanos acometidos, por município de ocorrência e classificação no estado de Santa Catarina (julho de 2017 a junho de 2018).

Município de ocorrência	Mortes de PNH			Em investigação	Total de Notificações
	Confirmadas	Descartadas	Indeterminadas		
Anchieta	0	1	0	0	1
Araranguá	0	0	0	1	1
Blumenau	0	11	4	4	19
Brusque	0	1	0	0	1
Capão Alto	0	0	1	0	1
Campo Belo do Sul	0	0	1	0	1
Caxambu do Sul	0	1	0	0	1
Chapadão do Lageado	0	0	1	0	1
Cerro Negro	0	0	0	1	1
Concórdia	0	1	0	0	1
Cunhataí	0	0	1	0	1
Cordilheira Alta	0	0	1	0	1
Corupá	0	1	0	1	2
Florianópolis	0	26	17	23	66
Fraiburgo	0	0	1	0	1
Garuva	0	0	0	1	1
Guaramirim	0	0	2	0	2
Indaial	0	8	0	1	8
Itapiranga	0	0	1	0	1
Jaraguá do Sul	0	1	2	1	4
Joinville	0	1	1	1	3
Lages	0	0	1	0	1
Major Vieira	0	0	0	1	1
Mafra	0	0	2	0	2
Massaranduba	0	0	0	1	1
Morro da Fumaça	0	1	0	0	1
Nova Erechim	0	0	1	0	1
Novo Horizonte	0	1	0	0	1
Orleans	0	0	1	0	1
Paial	0	0	1	0	1
Peritiba	0	0	2	0	2
Pescaria Brava	0	2	0	0	2
Pomerode	0	0	3	2	5
Ponte Alta	0	0	0	1	1
Pouso Redondo	0	0	1	0	1
Rancho Queimado	0	1	0	0	1
Rio do Sul	0	0	1	0	1
Rio Negrinho	0	2	0	0	2
Santa Rosa de Lima	0	0	0	2	2
São Bento do Sul	0	1	1	0	2
São Francisco do Sul	0	1	2	0	3
São José do Cerrito	0	0	2	1	3
Schroeder	0	0	1	0	1
Vargem	0	1	1	0	2
Videira	0	1	0	0	1
TOTAL	0	63	53	42	158

Fonte: (DIVE)

5 RESULTADOS

No período de julho de 2017 a maio de 2018 foram notificadas 158 epizootias, das quais, 53 (33,5%) não foram coletadas amostras para análise e por isso tiveram causa mortis indeterminada, 63 (40%) foram descartadas por apresentarem diagnóstico laboratorial negativo para a doença e 27 (42%) permanecem em investigação. Dos animais acometidos, 60% eram do gênero (*Alouatta sp.*), 12% do gênero (*Callithrix sp.*), 3% do gênero (*Sapajus sp.*) e 40% não foi possível determinar.

6 DISCUSSÃO

Santa Catarina teve registro de 158 epizootias, a partir notificação de uma epizootia uma investigação é iniciada, se o animal morto se encontra em uma ACRV, deve ser feita uma busca ativa de indivíduos não vacinados e realizar a vacinação. Se for uma ASRV, a necessidade de vacinação deverá ser avaliada pelos serviços de saúde.

Conforme apresentado anteriormente, os corredores ecológicos possuem papel importante na conservação da biodiversidade mas podem representar uma porta de entrada para PNH ou vetores silvestres infectados com o vírus da febre amarela. Conforme observado na (Tabela 1) e na (Figura 17), a maioria dos municípios que permeiam os corredores ecológicos de Timbó e Chapecó não notificaram nenhuma epizootia. Sabe-se que existem populações de primatas não humanos nessas locais e isso indica que provavelmente está ocorrendo subnotificação desse agravo. A intensificação do monitoramento nessas regiões se configura numa medida eficiente para melhorar a situação, e isso pode ser atingido não somente com o suporte técnico mas também com a colaboração das comunidades residentes locais através de educação em saúde, orientando essas pessoas do papel dos primatas como sentinelas da doença e da importância da notificação oportuna para que as medidas de prevenção sejam desencadeadas, nesse sentido a Fiocruz lançou um aplicativo gratuito disponível para celulares com sistema Android, o Sistema de Informação em Saúde Silvestre (SISS-GEO), permite que qualquer indivíduo fotografe e registre no SISS-GEO animais silvestres em seu ambiente natural, urbano ou rural, relate seu estado de saúde e as características do local, com o intuito de identificar a ocorrência de doenças, principalmente aquelas com potencial de acometimento de humanos possibilitando ações de vigilância e prevenção à saúde (FIOCRUZ, 2018).

As amostras não coletadas somam 33,5% do total, e podem ocorrer por notificação tardia do agravo, onde as condições do animal não permitem a coleta de amostras adequadas para diagnóstico laboratorial e por falta de profissionais capacitadas para a realização de coleta ou necropsia, lembrando que segundo o Guia de vigilância de epizootias em PNH do Ministério da Saúde, os únicos profissionais habilitados para a realização da necropsia são os médicos veterinários mas a coleta pode ser feita por biólogos. A Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria do Estado de Santa Catarina realizou uma capacitação em fevereiro desse ano onde 20 biólogos e cinco médicos veterinários foram preparados para a realização dessa atividade. Porém, sabemos que o efetivo desses profissionais está muito aquém do necessário, a Secretaria do Estado de Saúde de Santa Catarina conta hoje com um médico veterinário efetivo e três contratados, número insuficiente para atender a todas as demandas necessárias,

uma solução a longo prazo para esse problema seria a contratação desses profissionais de forma que cada uma das 16 regiões de saúde do estado tenha um médico veterinário atuante.

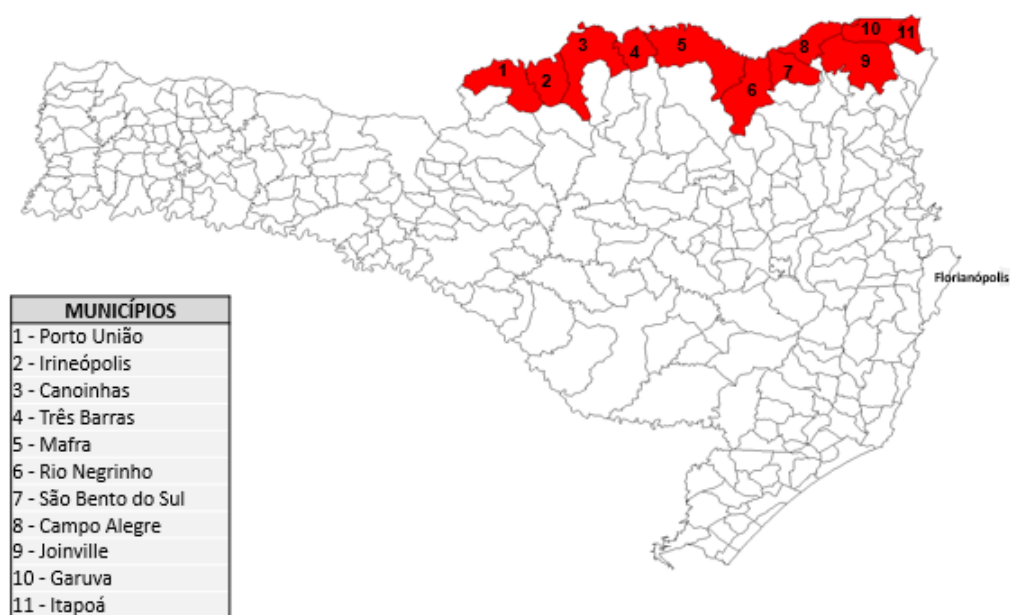
As amostras em investigação somam 42%, após a coleta, são encaminhadas ao LACEN e por ele enviadas ao laboratório de referência (Instituto Adolfo Lutz) onde são feitas as análises, por ser um laboratório de referência macrorregional e atender a uma grande demanda, os resultados levam certo tempo para serem enviados, o que explica essa quantidade de amostras em investigação.

Até o presente momento nenhuma das epizootias notificadas foram positivas para febre amarela. Dos animais que tiveram causa mortis esclarecida, 19(32%) morreram por trauma, 14 (23%) por atropelamento, 15 (25%) por eletrocussão, 4 (7%) por malária símia, 4 (7%) por ataque de cães ou animais silvestres, 2 (23%) por hemoparasitose e 1 (1%) por causas naturais.

Outro ponto importante é a intensificação da vacinação. Em 2010 houve uma ampliação das ACRV, esse ano a Secretaria do Estado de Saúde de Santa Catarina vai disponibilizar 150.000 doses da vacina para residentes das áreas rurais que será distribuída em três regiões, a primeira para residentes das áreas rurais de municípios considerados prioritários são eles: Rio Negrinho, Porto União, Ireneópolis, Três Barras, Mafra, São Bento do Sul, Campo Alegre, Joinville, Garuva e Itapoá (Figura 19). Para se ter uma área considerada sem risco, a cobertura vacinal deve ser de 95% da população (MS, 2017). Ao analisar a (Tabela 2), observa-se que a cobertura vacinal de todos esses municípios juntos é de 38%, muito abaixo do adequado. Essa região está localizada na divisa com o Paraná e se conecta ao Corredor Central da Mata Atlântica, por onde o vírus da febre amarela possivelmente atingiu Santa Catarina na década de 30.

Embora não exista relatos desde 1942 de transmissão urbana da febre amarela, a presença disseminada do *Aedes aegypti* por todo o território nacional reacende essa preocupação. Segundo o boletim epidemiológico nº 11/2018 da DIVE, Santa Catarina apresenta 71 municípios infestados para *Aedes aegypti*, dos quais a maioria se concentra no extremo oeste catarinense, esse cenário merece atenção, apesar dessa região estar na ACRV, é interessante o reforço da cobertura vacinal evitando expor a população ao risco de uma possível reurbanização da doença.

Figura 19. Municípios prioritários para 1ª etapa da vacinação



Fonte: (DIVE, 2018)

Tabela 2 - Quantitativo provável de vacinas para os municípios prioritários

Município	Total*	Urbana*	Rural*	% Urbana*	% Rural*	Doses Aplicadas	População 1 - 59 Anos	Resíduo à vacinar (Urbana + Rural)	População Rural
1 - Porto União	33.493	28.266	5.227	84,39	15,61	9.719	29.080	19.361	3.022
2 - Irineópolis	10.448	3.519	6.929	33,68	66,32	6.043	9.198	3.155	2.092
3 - Canoinhas	52.765	39.273	13.492	74,43	25,57	12.444	46.637	34.193	8.743
4 - Três Barras	18.129	15.365	2.764	84,75	15,25	9.795	16.348	6.553	999
5 - Mafra	52.912	41.318	11.594	78,09	21,91	30.900	46.898	15.998	3.505
6 - Rio Negrinho	39.846	36.348	3.498	91,22	8,78	17.047	36.088	19.041	1.672
7 - São Bento do Sul	74.801	71.234	3.567	95,23	4,77	40.205	68.647	28.442	1.357
8 - Campo Alegre	11.748	7.237	4.511	61,6	38,4	3.118	10.125	7.007	2.691
9 - Joinville	515.288	497.850	17.438	96,62	3,38	58.928	473.295	414.367	14.006
10 - Garuva	14.761	11.451	3.310	77,58	22,42	852	13.669	12.817	2.874
11 - Itapoá	14.763	14.172	591	96	4	1.713	13.204	11.491	468
TOTAL	838.954	766.033	72.921	91	9	190.764	763.189	572.426	49.755

Fonte: (DIVE, 2018)

7 CONCLUSÃO

A febre amarela é uma doença grave que precisa ser tratada como questão prioritária na saúde pública principalmente pelo surto expressivo causado no último ano. A propagação do vírus para áreas até então silenciosas trouxe preocupação principalmente com relação a reurbanização da sua transmissão, erradicada na década de 40.

A prevenção e controle da doença são mais eficientes quando integram de maneira oportuna todos os seguimentos da vigilância. A epizootias em PNH geralmente precedem casos humanos e são um instrumento importante de detecção viral precoce. Santa Catarina, apesar de não registrar casos humanos e nem epizootias confirmadas para febre amarela no último surto de 2017, precisa reforçar a vigilância principalmente na divisa com os países vizinhos que já registraram casos humanos e epizootias confirmadas para febre amarela.

A vigilância de epizootias como atividade sentinela para a vigilância da febre amarela, é relativamente recente e está em desenvolvimento no Brasil, atualmente são poucos os trabalhos descritos na literatura sobre o tema, seja pela descrição de experiência dos serviços de vigilância ou por pesquisadores.

Conforme apresentado no estudo, a ampliação da cobertura vacinal, o pouco interesse dos gestores em inserir médicos veterinários no quadro de servidores, as áreas de subnotificação e a conscientização da população a respeito da notificação em até 24h de eventos relacionados aos PNHs, são desafios atuais para a vigilância de epizootias no estado de Santa Catarina, que precisam ser avaliados e ter ações implementadas voltadas para a solução dessas questões, contribuindo para assim para o aperfeiçoamento da vigilância e para a consolidação das epizootias como instrumento de prevenção de ocorrências em casos humanos no estado de Santa Catarina.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Francisco Anilton Alves et al. Epizootias em primatas não humanos durante reemergência do vírus da febre amarela no Brasil, 2007 a 2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 20, n. 4, p.527-536, dez. 2011. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742011000400012>.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Yellow Fever in Brazil**. 2017. Disponível em: <<https://wwwnc.cdc.gov/travel/notices/alert/yellow-fever-brazil>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

CHAVERRI, Luis Guillermo et al. Mosquito Species (Diptera: Culicidae) Diversity from Ovitrap in a Mesoamerican Tropical Rainforest. **Journal Of Medical Entomology**, [s.l.], v. 55, n. 3, p.646-653, 30 jan. 2018. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjx254>.

CONSOLI, Ana Gertrud Bohlman; OLIVEIRA, Ricardo Lourenço de. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

COSTA, Zouraide Guerra Antunes et al. Evolução histórica da vigilância epidemiológica e do controle da febre amarela no Brasil. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, [s.l.], v. 2, n. 1, p.11-26, mar. 2011. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232011000100002>.

COUTO-LIMA, Dinair et al. Potential risk of re-emergence of urban transmission of Yellow Fever virus in Brazil facilitated by competent Aedes populations. **Scientific Reports**, [s.l.], v. 7, n. 1, p.1-12, 7 jul. 2017. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-05186-3>.

DIRETORIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DE SANTA CATARINA. **GUIA DE ORIENTAÇÃO**: Programa de Vigilância e Controle da Febre Amarela em Santa Catarina. Florianópolis: Secretária de Estado da Saúde de Santa Catarina, 2017.

DIVE. **Boletim Epidemiológico nº 11/2018 Vigilância entomológica do Aedes aegypti e situação epidemiológica de dengue, febre de chikungunya e vírus zika em Santa Catarina (Atualizado em 09/06/2018 – SE 23/2018).** 2018. Disponível em: <<http://www.dive.sc.gov.br/index.php/arquivo-noticias/729-boletim-epidemiologico-n-11-2018-vigilancia-entomologica-do-aedes-aegypti-e-situacao-epidemiologica-de-dengue-febre-de-chikungunya-e-virus-zika-em-santa-catarina-atualizado-em-09-06-2018-se-23-2018>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

DIVE. **Proposta de vacinação antecipada em Santa Catarina.** Florianópolis: Dive, 2018. 15 slides, color.

ESTRADA, Alejandro et al. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. **Science Advances**, [s.l.], v. 3, n. 1, p.1-17, jan. 2017. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.1600946>.

FATMA. **Corredor Ecológico Chapecó.** Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/corredor-ecologico-chapeco>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

FATMA. **Corredor Ecológico Timbó.** Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/corredor-ecologico-timbo>>. Acesso em: 02 jun. 2018

FERREIRA, José Carlos; MACHADO, João Reis. Infra-estruturas verdes para um futuro urbano sustentável. O contributo da estrutura ecológica e dos corredores verdes. **Revista Labverde**, [s.l.], n. 1, p.69-90, 11 set. 2010. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p69-90>.

FIOCRUZ. **O Sistema de Informação em Saúde Silvestre – SISS-Geo.** Disponível em: <<https://www.biodiversidade.ciss.fiocruz.br/apresentação-0>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

FISCHER, Dailey. **A experiência da rede gestora do Corredor das Araucárias.** Brasília: Dailey Fischer, 2017. 44 slides, color.

FRANCO, Odair. **História da febre amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 1969.

FIOCRUZ. **O Sistema de Informação em Saúde Silvestre – SISS-Geo**. Disponível em: <<https://www.biodiversidade.ciiss.fiocruz.br/apresentação-0>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

MARCONDES, Carlos Brisola; FERNANDES, Aristides; MÜLLER, Gerson Azulim. Mosquitoes (Diptera: Culicidae) near a reservoir in the Western part of the Brazilian State of Santa Catarina. **Biota Neotropica**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.1-8, 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032006000300014>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Vigilância Epidemiológica de Febre Amarela**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **O Guia de Vigilância de Epizootias em Primatas Não Humanos e Entomologia Aplicada à Vigilância da Febre Amarela**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **NOTA TÉCNICA Nº94/2017 -CGPNI/DEVIT/SVS/MST: Orientações e indicação de dose única de vacina da febre amarela**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Monitoramento do Período Sazonal da Febre Amarela Brasil – 2017/2018**. 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/boletins-epidemiologicos>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

OBARA, Marcos Takashi et al. Infecção natural de *Haemagogus janthinomys* e *Haemagogus leucocelaenus* pelo vírus da febre amarela no Distrito Federal, Brasil, 2007-2008. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.457-463, set. 2012. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742012000300011>.

PATERNIO, Uéslei; MARCONDES, Carlos Brisola. Mosquitos antropofílicos de atividade matutina em Mata Atlântica, Florianópolis, SC. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 38, n. 1, p.133-135, fev. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89102004000100019>.

PENNA, Maria Lucia F.. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 19, n. 1, p.305-309, fev. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-311x2003000100034>.

ROMANO, Alessandro Pecego Martins et al. Febre amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.101-106, mar. 2011. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742011000100011>.

SILVA, Shayenne Olsson Freitas. Biodiversidade e Interações Ecológicas de *Haemagogus* (Diptera: Culicidae) nas Situações de Risco de Transmissão de Arboviroses no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Medicina Tropical, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

SOUZA, Renato Pereira de. **Filogeografia da Febre Amarela na América do Sul**. 2013. 136 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VASCONCELOS, Pedro Fernando da Costa. Febre amarela. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.i], v. 2, n. 36, p.275-293, mar. 2003.

WERMELINGER, Eduardo Dias et al. Métodos e procedimentos usados no controle do *Aedes aegypti* na bem-sucedida campanha de profilaxia da febre amarela de 1928 e 1929 no Rio de Janeiro. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [s.l.], v. 25, n. 4, p.837-844, out. 2016. Instituto Evandro Chagas. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000400017>.